

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1931 - 1932 — N° 49

La Cataracte des Verriers

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MEDECINE et de PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 Novembre 1931

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

PAR

Paul RAMNOUX

Diplômé d'Hygiène et de Microbiologie

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 24 Avril 1907, à Limoges (Haute-Vienne)



IMPRIMERIE INTERSYNDICALE
LYONNAISE

46, Rue de l'Université, 46

LYON

1931

La Cataracte des Verriers

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1931 - 1932 — N° 49

La Cataracte des Verriers

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MEDECINE et de PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 30 Novembre 1931

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

PAR

Paul RAMNOUX

Diplômé d'Hygiène et de Microbiologie

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 24 Avril 1907, à Limoges (Haute-Vienne)



IMPRIMERIE INTERSYNDICALE
LYONNAISE

46, Rue de l'Université, 46

Téléphone : Vaudrey 32-55

LYON

—
1931

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. ROLLET.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CAZENEUVE, ROQUE, LANNOIS, HUGOUNENQ, ROCHET, BARRAL

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. PIC.
Cliniques chirurgicales.	PAVIOT
Clinique obstétricale et Accouchements	TIXIER
Clinique ophtalmologique.	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	VORON
Clinique neurologique et psychiatrique.....	ROLLET
Clinique des maladies des enfants	NICÔLAS
Clinique des maladies des femmes	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie	COLLET
Clinique et prophylaxie de la tuberculose.....	GAYET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	NOVE-JOSSERAND
Chimie biologique et médicale	COURMONT.
Chimie organique et Toxicologie	CLUZET
Matière médicale et Botanique	FLORENCE
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	MANCEAU.
Histologie	GUIART
Physiologie	LATARJET
Pathologie externe	POLICARD
Pathologie interne	DOYON
Pathologie et Thérapeutiques générales	LERICHE.
Anatomie pathologique	FROMENT
Chirurgie opératoire	CADE
Médecine expérimentale et comparée, et bactériologie	FAVRE
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLONG (F.)
Thérapeutique	Etienne MARTIN
Pharmacie et Pharmacologie	X
Hydrologie thérapeutique et climatologie	SAVY
	LEULIER
	PIERY

PROFESSEUR TITULAIRE SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Propédeutique de gynécologie M. CONDAMIN

CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

Anatomie topographique	MM. THEVENOT (Léon)
Puériculture et hygiène de la première enfance	RHENTER
Chirurgie expérimentale	TAVERNIER
Applications du radium	NOGIER
Stomatologie	TELLIER

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	CHALIER (Joseph)	ROCHET (Ph.)	CHAMBON
ROCHAIX	NOEL	WERTHEIMER	CIBERT
RHENTER	DUMAS	GATE	EPARVIER
MAZEL	DUFOURT	BERNHEIM	GUILLEMINET
SANTY	DEVIC	DECHAUME	MORENAS
CHALIER (André)	GABRIELLE	POLLOSSON	REBATTU Ch.
	MARTIN (J.)		

EXAMINATEURS DE LA THESE :

MM. ROLLET, Président ; CHALIER A., Assesseur
MM. CIBERT et REBATTU, Agrégés

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

Nous leur dédions ce modeste travail, bien faible témoignage de notre profond amour filial.

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE

A MA TANTE

Ils nous ont aimé comme un fils. Que cette thèse soit pour eux un gage de notre profonde gratitude et de notre infinie reconnaissance.

A LA MÉMOIRE DE MON COUSIN

LE DOCTEUR L. DEMARGNE

Il guida nos premiers pas dans la carrière médicale. Notre reconnaissance lui adresse un souvenir ému.

A MA MARRAINE

Pour sa tendresse et son affection.

A MON AMI LE DOCTEUR P. WINCKEL

En témoignage de notre profonde amitié.

A TOUS LES MIENS

A TOUS MES AMIS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROLLET

Professeur de Clinique Ophtalmologique

Chirurgien des Hôpitaux

Officier de la Légion d'honneur

Membre correspondant de l'Académie de Médecine

Après nous avoir ouvert largement les portes de son service, dans lequel nous avons appris à connaître et à aimer l'Ophtalmologie, il a bien voulu nous confier le sujet de cette thèse et nous faire le grand honneur d'en accepter la Présidence.

Qu'il veuille bien nous permettre de lui exprimer ici toute notre respectueuse gratitude et de le remercier de tout l'intérêt qu'il nous a porté.

A MES MAÎTRES DES HOPITAUX CIVILS
ET DE LA FACULTÉ DE LYON

A MES MAÎTRES
DE L'ECOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE
ET DE L'HOPITAL MILITAIRE DESGENETTES

A MES CAMARADES DE L'ECOLE
DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Avant-Propos

Au moment de consacrer la fin de nos études de Médecine par la soutenance de notre Thèse, nous tenons à inscrire aux premières pages de ce travail le nom de ceux qui nous ont témoigné de la bienveillance et de l'amitié au cours de nos études.

Nous ne saurions tout d'abord oublier nos Maîtres du Lycée de Limoges qui ont guidé nos premiers pas dans notre vie intellectuelle et nous ont donné l'instruction générale qui nous a permis d'aborder la médecine ; que ces Maîtres reçoivent ici l'hommage de notre reconnaissance.

Durant notre séjour à la Faculté de Lyon, nous avons apprécié les enseignements de nos Maîtres ; mais nous voudrions, ici, exprimer nos sentiments de profonde gratitude à M. le Professeur ROLLET, qui nous a toujours accueilli dans sa Clinique avec une grande cordialité. Souvent, depuis notre stage dans son service, nous sommes revenu, et toujours avec le même plaisir, entendre les leçons du Maître. C'est à lui que nous devons le choix et l'inspiration de ce sujet, ainsi que la faculté d'en avoir pu approfondir quelque peu l'étude. Nous l'en remercions bien vive-

ment. Qu'il soit assuré de toute notre respectueuse et profonde reconnaissance pour la bienveillance qu'il a témoignée à notre égard, les inestimables leçons et les sages conseils qu'il n'a cessé de nous donner au cours de nos études.

Nous ne saurions omettre ici les noms des collaborateurs de M. le Professeur ROLLET. Le Docteur Jacques ROLLET, ancien chef de Clinique, et le Docteur BUJADOUX, chef de Clinique, ont été pour nous plus que des maîtres, des amis bienveillants, nous enseignant avec un inlassable dévouement la pratique Ophthalmologique. Nous leur adressons à tous deux nos bien vifs remerciements.

Nos Maîtres militaires de l'Hôpital Desgenettes et de l'Ecole du Service de Santé Militaire nous ont prodigué, au cours de ces cinq années, des enseignements précieux. Nous tenons à les assurer tous de notre profonde reconnaissance pour tous les conseils que nous avons reçu d'eux.

Notre pensée va vers nos camarades, avec lesquels nous avons partagé nos joies et nos peines, pendant les cinq années d'Ecole. La liste en serait vraiment trop longue à donner ici, mais notre cœur, mieux que le papier, gardera fidèlement leur nom et leur souvenir.

CHAPITRE PREMIER

Historique

Dès le début du XVIII^e siècle, certains auteurs ont signalé l'intensité de la chaleur et de la lumière comme cause de cataracte.

HEISTER fut le premier à constater l'action nocive au feu sur l'œil humain. En 1739, il écrit : « *Haud pauci etiam et frequenti solis aut ignis inspectione suffusionem oculorum sibi contraxerunt.* » (Quelques-uns contractèrent une inflammation des yeux par la vue fréquente du soleil ou du feu.) De plus, dans cette phrase : « *E contrario nota est vis urens fulguris, quae si in oculos agit, facile tenerrima lentis vascula constringere et exsiccare aut alio modo destruere poterit.* » (D'autre part, on a remarqué que l'ardeur du feu, si elle agissait sur les yeux, pouvait, ou bien léser facilement les vaisseaux extrêmement ténus du cris-

tallin et le dessécher, ou bien le détruire d'une autre manière.)

En France, DESHAIS-GENDRON écrit en 1770 que l'inspection du feu trop fréquente produit la cataracte. De même DESMONCEAUX en 1786.

Le chirurgien anglais WATHEN rapporte en 1785 que « les forgerons et autres travailleurs exposés au feu présentent plus fréquemment de la cataracte que dans les autres professions ».

De même, en 1786, DE WENZEL, dans son traité de la cataracte, déclare : « *Je remarque que les personnes souvent exposées à un feu vif, tels que les forgerons, serruriers, verriers, et autres ouvriers et artistes de ce genre sont plus fréquemment atteints de cataracte que les autres* », et se trouve, de ce fait, le premier à mentionner les lésions dues au feu chez les verriers.

PLENK, en 1788, parle encore de « l'éclat du soleil ou du feu agissant sur les yeux » comme d'une « cause éloignée de la cataracte grise ».

En 1791, on retrouve les mêmes notions dans l'ouvrage de BEER, et cet auteur, dans une critique de l'ouvrage de WATHEN, dira résolument plus tard, en 1799, que ce n'est pas l'action de la lumière, mais « la chaleur considérable rayonnée par le feu qui produit l'opacification cristallinienne ». Ce même auteur écrit en 1817, dans son traité des maladies des yeux : « *L'action prolongée et énergique des rayons du soleil sur la tête et sur les yeux, comme par exemple chez nos paysans, favorise extrêmement souvent la formation de la cataracte grise dans l'âge adulte.* »

Les souffleurs de verre sont regardés par CARRETTÉ

et par COOPER en 1826 comme plus sujets à la cataracte que les autres ouvriers.

En 1830, on peut lire dans MACKENSIE que les sujets exposés à des feux ardents, sont plus souvent que les autres atteints de cataracte. MACKENSIE ajoute même en 1840, dans la 3^e édition de son ouvrage, les cuisinières et les blanchisseuses (*laundresses*).

Plus tard, DE WECKER, dans son traité d'ophtalmologie insiste sur la fréquence de la cataracte chez les verriers, et PANAS montre bien le rôle des « professions exposant à des sudations fréquentes, telles que les métiers de souffleur de verre, de forgeron.

GUINAND, à Lyon, dit en 1880 avoir observé quelques cas de cataractes chez des verriers, âgés de 25 à 40 ans.

Ainsi, il était bien admis que le feu jouait un rôle important dans l'étiologie de la cataracte, mais aucun fait n'était venu à l'appui de toutes ces assertions, et ce n'est qu'au milieu du xix^e siècle qu'on peut trouver des documents nombreux faisant la preuve d'une cataracte due au feu.

Cependant, il faut arriver à MEYHOFER pour trouver la première étude d'ensemble et des statistiques précises sur la cataracte des verriers. MEYHOFER insiste sur ce fait que la cataracte des verriers est une cataracte précoce.

Puis, avec HIRSCHBERG, WICK, ROBINSON, KRAUPA, nous arrivons à une période où des polémiques intéressantes ont été soulevées sur la nature des lésions cristalliniennes, lésions que les uns (HIRSCHBERG, WICK) considèrent comme des lésions purement sé-

niles et que les autres (ROBINSON, KRAUPA) regardent au contraire comme des lésions de nature et de caractère professionnels.

Mais, si nous allons mettre à contribution d'importants mémoires et travaux parus dans les Etats Centraux et en Angleterre, nous ne trouvons dans la littérature française que l'étude faite en 1929 par M. le Professeur ROLLET à Lyon. Il est curieux qu'en France aucun travail n'ait paru sur cette question avant 1929, alors que l'industrie verrière française est depuis longtemps en pleine activité.

CHAPITRE II

Le Travail du Verrier

La fabrication du verre est connue depuis très longtemps. L'industrie verrière, très répandue en Bohême, en Silésie, et en Angleterre, existe également en France, dans la région Lyonnaise, et aussi dans le Midi. Dans la vallée du Gier, dominée par les monts du Lyonnais, on fondait et on moulait du verre déjà dès le ^{xviii}^e siècle, et, aujourd'hui, les divers centres verriers de cette région sont pour la plupart groupés en une vaste organisation.

Pour bien se rendre compte de l'apparition de la cataracte chez un verrier, il est nécessaire de connaître quelle est la nature de son travail, ce qui permet aussi de comprendre pourquoi certains ouvriers prennent la cataracte alors que d'autres restent indemnes.

Fusion

La fabrication du verre repose sur la propriété qu'ont les sables plus ou moins silicieux de fondre lorsqu'ils sont mélangés, dans certaines proportions avec certaines bases, telles que la potasse, la soude, la chaux, et portés à haute température (1.400° à 1.600°). La matière première étant ainsi d'un prix relativement peu élevé, tout le secret de la fabrication consiste à réaliser une économie de main-d'œuvre et de combustible.

Autrefois, la fonte avait lieu dans des creusets rangés par séries de 10 à 12 dans un four chauffé au moyen de la flamme de houille, de bois ou de tourbe. Ce chauffage nécessitait une grande dépense de combustible, environ un hectolitre de houille pour 35 bouteilles, et donnait lieu à des intermittences irrégulières dans le travail, variant de 12 à 22 heures.

Ce système fut donc abandonné lorsqu'en 1876 les fours SIEMENS, chauffés au gaz de houille, vinrent révolutionner la fabrication du verre. La matière première est jetée dans un grand bassin, pouvant contenir 350 tonnes de verre et mesurant environ 70 mètres carrés. Ce bassin est maintenu au rouge-blanc par la combustion de courants de gaz de houille et d'air, dirigés à la surface de la masse. Le fondeur, muni d'un long ringard de fer, brasse la matière en fusion et, de ce fait, est exposé à cette chaleur et à cette lumière intenses. La température atteint dans la profondeur 1.400° , et les pyromètres indiquent 1.100° à

l'avant du four. L'intensité lumineuse est d'environ 540 lux. Dans ces bassins SIEMENS, la fusion est continue et le travail peut durer sans interruption pendant 10 à 14 mois avec trois équipes d'ouvriers de huit heures chacune par jour.

Fabrication d'une bouteille

Le verre, une fois cueilli, n'est malléable que pendant le court espace de temps qu'il met à passer du rouge-blanc au rouge cerise. Pour éviter ce refroidissement rapide on a remplacé les anciens moules en terre par des moules de fonte, mais néanmoins, il est nécessaire d'aller vite, aussi le fabricant a-t-il intéressé ses ouvriers en les payant aux pièces. De plus chaque ouvrier s'adjoit deux aides qui tous opèrent avec promptitude, afin de cueillir, de souffler et de porter recuire la même bouteille.

En avant du bassin de fusion sont rangés sur une estrade, devant l'ouvreau du four, les trois verriers façonnant successivement la même bouteille, qu'un quatrième aide emportera au four à recuire.

1^{er} TEMPS : CUEILLAGE. — Le cueillage est effectué par un jeune garçon de 12 à 14 ans appelé *gamin*, qui, recevant du porteur la canne, long tube de fer creux de 1 m. 50 à 2 mètres de long et pesant de 3 à 5 kgr., cueille une première fois. Pour cela il plonge la canne dans le verre en fusion en approchant du

feu la partie gauche de son visage, qui devient à la longue jaunâtre et rôtie, alors que la joue droite est indemne. Puis fait tourner la canne dans sa main pour enrouler le verre, et cueille une deuxième fois.

2° TEMPS : MOULAGE OU PARAISON. — Le *gamin* passe alors la canne au deuxième ouvrier qui est appelé *grand garçon*. Le grand garçon cueille une autre fois. Puis il donne à la boule lumineuse de verre une forme ovoïde, en la faisant tourner successivement dans deux moules en fonte ouverts horizontalement. Il termine en soufflant fortement pendant 4 à 6 secondes et passe la canne au 3° souffleur.

3° TEMPS : SOUFFLAGE. — Ce troisième souffleur, appelé aussi *ouvrier* ou *finisseur*, achève la bouteille en soufflant plusieurs fois pendant 10 à 15 secondes et en faisant tourner la canne constamment dans le moule. Puis il coupe le col et jette le cordon (bague de verre rapportée), et enfin confie la bouteille achevée à un jeune garçon de 12 à 14 ans, appelé *porteur*, qui va la disposer dans le four à recuire.

Tels sont les trois temps de la fabrication d'une bouteille : cueillage, moulage et soufflage. On conçoit facilement que l'on puisse rencontrer chez le verrier des lésions dues au maniement de la canne (main en crochet du verrier, décrite par M. le Professeur ROL-

LET, en 1889), à l'éclat de la lumière, à l'intensité de la chaleur, et au soufflage du verre.

Un grand perfectionnement a consisté dans la fabrication demi-mécanique de la bouteille par le moule BOUCHER, où l'air comprimé remplace le souffleur. Puis la machine américaine O'NEILL et LYNCH sont arrivées, supprimant beaucoup d'ouvriers, et donnant un rendement bien supérieur. Tout est automatique. Avec les anciens fours, 120 ouvriers fabriquaient 10.000 bouteilles par jour, alors qu'avec le nouvel appareil, il suffit de 36 ouvriers pour la fabrication de 33.000 bouteilles. Le travail a été transformé par la mécanique.

CHAPITRE III

Statistique

Fréquence et âge

I. FRÉQUENCE DE LA CATARACTE DES VERRIERS. — Au point de vue de sa fréquence, la cataracte des verriers doit être envisagée de plusieurs manières. Les examens systématiques pratiqués en Allemagne et en Angleterre dans les différents centres industriels établissent une fréquence moyenne de 17,6 %. MEYHOFER, à Gôrlitz, examinant 506 ouvriers, rencontre 59 cas de cataracte, soit un pourcentage de 11,6. WICK, sur 158 verriers, compte 47 sujets atteints, soit 29,7 %. Les chiffres donnés par ROHLINGER s'accordent avec ceux de MEYHOFER, indiquant un pourcentage de 11,9 de cataracte. Une statistique très complète a été établie en 1907 par LEGGE qui trouve 17,5 %.

Mais il faut tenir compte de plusieurs éléments, et tout d'abord des différentes classes d'ouvriers, et ROBINSON, examinant 114 ouvriers d'une usine du Sunderland, donne à ce sujet la statistique suivante :

79 finisseurs dont 29 ont de la cataracte, soit 36,7 %		
26 souffleurs dont 4	—	15,4 %
9 cueilleurs dont 4	—	44,4 %
114 ouvriers dont 37	—	32,4 %

Actuellement, le finisseur est bien moins exposé qu'autrefois à la cataracte, une cause bien connue de celle-ci ayant disparu depuis longtemps, au moins dans la région lyonnaise : le finisseur ne fait plus en effet le cordon au feu, mais au moule.

SNELL rapporte d'autre part qu'à Sheffield, il n'observe à peu près pas de cataracte, et l'explication du fait lui est donnée par ROBINSON, qui lui fait remarquer que le verre ordinaire et le flint ou cristal n'exigent pas la même chaleur.

BEST, à Dresde, trouve des pourcentages nettement inférieurs à ceux que nous signalons plus haut, puisqu'il n'observe, dit-il, de cataracte que chez 7 % des verriers dans la fabrication des bouteilles, et chez 2,7 % dans celle des glaces. Il s'agit vraisemblablement là d'une meilleure organisation de la verrerie, avec travail demi-mécanique.

D'autre part, le fait que le travail a été continu ou interrompu pendant des périodes plus ou moins longues fait varier les statistiques. WICK, à Düssel-

dorf, indique un pourcentage de 43,9 de cataractes à la suite d'un travail continu et seulement de 19 % lorsque le travail a été interrompu.

KRAUPA insiste également sur l'influence de la pigmentation de l'iris. C'est ainsi qu'il trouve, à la suite de 26 examens faits à Teplitz-Schönau, 57 % d'yeux à iris clair, et cette proportion est renversée dans les cas de cataracte.

Si maintenant nous ne considérons que les cataractes complètes, mûres et opérables, nous notons, avec KRAUPA, 67 cas opérés sur 21.189 ouvriers, soit un pourcentage de 0,3 %. Voici la statistique qu'il donne :

Fabrication des :	Nombre des :			Pourcentage des opérés de cataracte parmi les :	
	ouvriers en général	ouvriers exposés au feu	opérés de cataracte	ouvriers en général	ouvriers exposés au feu
Vitres	3.325	981	1	0.03	0.1
Bouteilles ..	2.856	1.114	11	0.3	0.9
Verre coulé .	313	105	—	—	—
Verre soufflé.	14.695	4.707	55	0.3	0.1
Total	21.189	6.907	67	0.3	0.9

M. le Professeur ROLLET a noté une fréquence opératoire de 0,25 %.

II. FRÉQUENCE DE LA CATARACTE GAUCHE. — Les statistiques de MEYHOFER montrent la fréquence du début de la cataracte au niveau de l'œil gauche. Cette opi-

nion est acceptée et confirmée par CRAMER en 1907, mais en 1915, ROBINSON écrit que les deux yeux sont presque toujours atteints, l'affection débutant souvent à peu près en même temps aux deux cristallins, bien qu'il puisse y avoir dans un certain nombre de cas une différence de quelques années entre eux. Il ajoute que les deux yeux sont atteints dans 33 cas sur 37, c'est-à-dire que la cataracte devient bilatérale dans 89 % des cas.

LEGGE note, sur 23 observations, 16 cas de cataracte gauche et 7 cas à droite, soit une proportion de 69 % de cataractes gauches.

En 1927, KRAUPA donne la statistique suivante, d'après l'examen de 67 opérés :

41 cas d'opacité à gauche	soit 61 %
10 — — à droite	— 13 %
16 — — des deux côtés	— 21 %

Chez les 8 verriers dont nous rapportons plus loin les observations, nous notons chaque fois le début à gauche, et 5 fois nous voyons une atteinte des deux yeux.

III. FRÉQUENCE COMPARATIVEMENT AUX AUTRES PROFESSIONS. — La cataracte des verriers étant une affection due au rayonnement du verre incandescent, il est tout naturel que nous envisagions tout d'abord les professions exposant les ouvriers au feu. Là, l'intensité de la chaleur et de la lumière sont moindres.

Dès le XVIII^e siècle, de WENZEL signalait les forgerons comme pouvant être atteints de cataracte, mais il faut arriver à nos jours pour voir rapporter par plusieurs auteurs des cas de cataracte polaire postérieure chez certains ouvriers exposés au feu. C'est ainsi que CRIDLAND, en 1915 et en 1921 a observé de telles lésions chez quelques puddleurs, assez rarement d'ailleurs. ROBERTS dit en avoir noté chez des fondeurs de chaînes (chain-makers).

Les boulangers peuvent également en être atteints, et von der HEYDT en rapporte une observation.

Mais si, d'après SCHNYDER, elle est assez fréquente chez les métallurgistes, par contre THOMSON affirme qu'elle est aujourd'hui très rare chez les fondeurs.

M. le Professeur ROLLET a constaté récemment la présence d'une cataracte du type polaire postérieur chez un ouvrier teinturier de 49 ans, exposé à des vapeurs intenses de 30 à 35°.

Si maintenant on envisage tout l'ensemble des divers travailleurs, il faut citer la statistique intéressante de LEGGE, qui trouve seulement 0,78 % de cataracte sur 10.549 ouvriers non verriers, alors que chez les verriers, il note la présence de lésions cristalliniennes chez 22,6 % des sujets. ROBINSON rapporte d'autre part que, dans une verrerie occupant 4.000 ouvriers, dont 2.000 seulement sont exposés au feu, tous les cas de cataracte observés proviennent de cette moitié.

IV. AGE DU VERRIER ATTEINT DE CATARACTE. — Les auteurs ne sont pas absolument d'accord au sujet de l'âge de l'ouvrier lors de l'apparition des lésions. Alors que MEYHOFER signale la cataracte chez le verrier dès l'âge de 17 ans, SCHANZ et STOCKHAUSEN à Dresde, et HIRSCHBERG, à Berlin, voient la maladie à 40 ans, et WICK, de 45 à 57 ans. L'âge moyen est de 47 ans, dit STEIN, de Kreuznach, en 1913. L'une des statistiques les plus intéressantes est celle de ROBINSON, qui note les faits suivants en 1915, d'après 25 observations de sujets atteints de cataracte professionnelle :

1° La vue commence à baisser

chez	1	verrier	entre	21	et	30	ans,
—	3	—	—	31	et	40	—
—	13	—	—	41	et	50	—
—	6	—	—	51	et	60	—
—	2	—	—	61	et	65	—

En d'autres termes, dans les 2/3 des cas les yeux commencent à souffrir de la cataracte à l'âge de 41 ans.

2° L'incapacité de continuer le travail apparaît :

chez	1	ouvrier	entre	41	et	45	ans,
—	3	—	—	46	et	50	—
—	10	—	—	51	et	55	—
—	4	—	—	56	et	60	—
—	3	—	—	61	et	65	—

Donc dans 14 cas sur 21, c'est-à-dire dans les 2/3 des cas l'incapacité par cataracte survient à 55 ans environ.

Le plus jeune opéré de la Clinique Ophtalmologique de M. le Professeur ROLLET, dont nous rapportons plus loin l'observation, a 33 ans lors de l'extraction de sa cataracte à gauche, et 48 ans lors de l'extraction à droite ; il reste contremaître à l'usine. Chez un autre, opération à 44 ans à gauche. Enfin, un troisième est opéré à gauche à 54 ans et à 59 ans à droite.

Voici du reste les statistiques de divers auteurs indiquant la proportion précise de cataractes des verriers suivant les âges, et recueillies par KRAUPA :

Auteurs	moins de 40 ans			plus de 40 ans			Total		
	ouvriers	cataracte	%	ouvriers	cataracte	%	ouvriers	cataracte	%
Meyhofer (1886)	442	42	9.5	64	17	26.8	506	59	11.6
Rohlinger (1888)	209	7	3.3	78	15	19.2	287	22	7.6
Hirschberg (1898)	»	»	»	30	5	16.6	30	5	16.6
Probsting (1899)	»	»	»	»	»	»	»	»	12
Hirsch (1910)...	»	»	»	»	»	»	162	2	1.25
Stein (1913)....	10	»	»	43	26	60	53	26	50
Huber (1914)...	62	3	4.8	67	21	31.3	129	24	18
Wick (1922)....	31	1	3.2	123	46	37.3	154	47	30.5

Ces diverses proportions ne semblent plus exactes actuellement avec le travail demi-mécanique et les modifications modernes apportées, dans la région lyonnaise, aux bassins de fusion, et M. le Professeur ROLLET dit ce propos avoir rencontré un souffleur de 61 ans et un retraité de 75 ans, ayant soufflé l'un et l'autre pendant 48 années consécutives et ne présentant absolument aucune lésion oculaire.

Il est maintenant intéressant d'établir, à titre de comparaison, l'âge des sujets ne travaillant pas le verre, atteints de cataracte spontanée. Une statistique très complète portant sur 8.130 cas de cataracte a été faite par M. le Professeur ROLLET à Lyon. Éliminons tout de suite 598 cataractes traumatiques, et voyons dans les 7.712 cas restants les observations faites par l'auteur. Les proportions suivantes ont été constatées suivant les âges :

de 1 à 10 ans	51 cas, soit 0,6 %
— 11 à 20 —	118 — — 1,5 %
— 21 à 30 —	169 — — 2,1 %
— 31 à 40 —	205 — — 2,6 %
— 41 à 50 —	499 — — 6,4 %
— 51 à 60 —	1.385 — — 17,8 %
— 61 à 70 —	2.945 — — 38,1 %
— 71 à 80 —	2.135 — — 27,6 %
— 81 à 90 —	197 — — 2,5 %
— 91 à 95 —	8 — — 0,1 %

Ce dernier tableau indique donc que, d'une façon générale, la cataracte est rare au-dessous de 30 ans

et peu fréquente de 41 à 50 ans. Au contraire, chez le verrier, si elle apparaît parfois au-dessous de 30 ans, elle se note surtout de 40 à 50 ans, c'est donc chez lui la possibilité de l'apparition d'une cataracte professionnelle dès l'âge adulte.

CHAPITRE IV

Observations

Recueillies à la Clinique Ophtalmologique

de M. le Professeur ROLLET.

OBSERVATION I

CHA... Baptiste, âgé de 62 ans.

Gamin à 8 ans et demi.

Grand garçon à 14 ans

A quitté la verrerie à 20 ans, étant grand garçon.

Vient consulter pour la première fois en 1928, âgé de 62 ans. La vue a commencé à baisser à l'âge de 15 ans.

O.D.G. V = 1/10 Cataracte Cristallin pris en masse, sans qu'il soit possible de définir si le début a été polaire antérieur ou postérieur. Toutefois, la périphérie est moins opaque que le centre. L'examen de la cristalloïde antérieure permet parfaitement de voir la suture en Y.

OBSERVATION II

COLO... Jean, âgé de 44 ans.

Entré à la Clinique Ophtalmologique le 3 novembre 1919.

O.G. Cataracte molle gluante opérée le 4 novembre 1919 (Professeur ROLLET). Quitte la Clinique le 11 novembre 1919 avec O.G. V = 1/15 avec Sph. + 10D.

OBSERVATION III

FOLL... Jean, âgé de 58 ans.

Gamin à 10 ans.

Grand garçon à 13 ans.

Ouvrier à 17 ans.

O.G. La vue a commencé à baisser en 1922, à l'âge de 53 ans. Il continue à souffler jusqu'en 1923, et entre alors à la Clinique Ophtalmologique. Cataracte dure opérée le 17 novembre 1923 (Professeur ROLLET).

Cinq ans plus tard, le 13 juin 1928, il revient à la consultation avec :

O.G. V = 1/3 avec Sph. + 10D.

O.D. Cataracte complète demi-dure qui a débuté en 1926, à l'âge de 57 ans.

OBSERVATION IV

HIS... Christian, âgé de 65 ans.

Gamin à 12 ans.

Grand garçon à 14 ans.

Ouvrier à 16 ans.

N'a soufflé que jusqu'à 18 ans.

Vient consulter à la Clinique Ophtalmologique pour la première fois en 1927, à l'âge de 65 ans.

O.G. Cataracte ayant débuté il y a 1 an, à 64 ans, avec une plaque capsulaire paracentrale.

Opération le 28 janvier 1928 (Professeur ROLLET). Cataracte molle.

A signaler la main en crochet du verrier, signalée par M. le Professeur ROLLET, en 1889.

OBSERVATION V

LABI... Léon, âgé de 54 ans.

Gamin à 6 ans.

Grand garçon à 14 ans.

Ouvrier à 24 ans.

Entré à la Clinique Ophtalmologique le 11 janvier 1929, pour baisse progressive de la vision à gauche.

O.G. V = Q. Cataracte totale demi-dure qu'on opère le lendemain 12 janvier, par extraction combinée (Professeur ROLLET).

Revient à la consultation le 21 juin 1929, avec :

O.G. V = 1/3, avec Sph. + 10D.

O.D. V = 1/4. Cataracte. Trouble cristallinien diffus, sans aiguilles de cataracte. A l'appareil de Gullstrand, on voit une cataracte capsulaire postérieure localisée au pôle postérieur et ayant peu de tendance à s'étendre latéralement (Docteur Jacques ROLLET).

OBSERVATION VI

Tiss... Lucien, âgé de 54 ans.

Gamin à 13 ans.

Grand garçon à 17 ans.

Ouvrier à 26 ans.

Vient consulter à la Clinique Ophtalmologique pour la première fois le 27 août 1928, pour baisse progressive de la

vue surtout marquée depuis un an, et ayant motivé la cessation du travail en juin 1928.

On trouve, le 27 août : O.D.G. V = 1/3.

Revient à la consultation le 22 octobre 1928. On trouve :

O.G. V = 1/4. A l'appareil de Gùllstrand on observe une cataracte pointillée. Sur toute la surface de la capsule postérieure, on note la présence d'opacités fines diffuses. Prédominance dans la région polaire ; rien dans la zone antérieure ni périphérique. Concentration des lésions dans la zone nucléaire du cristallin. En résumé, cataracte centrale et capsulaire postérieure, zone périphérique translucide.

O.D. Lésions capsulaires postérieures identiques. Trouble diffus dans la zone nucléaire centrale. Dépôt pigmentaire au niveau de la zone postérieure. Cristalloïde antérieure bien intacte, sans opacités nettes. Rien à la périphérie (Docteur Jacques ROLLET).

OBSERVATION VII

VÉC... *Vincent*, âgé de 40 ans.

Gamin à 13 ans.

Grand garçon à 16 ans.

Ouvrier à 20 ans.

Vient consulter à la Clinique Ophtalmologique pour la première fois le 18 janvier 1929, pour baisse progressive de l'acuité visuelle et larmoiement.

O.G. V = 1/20. L'examen à la lampe à fente montre une cataracte capsulaire postérieure, avec intégrité du noyau et de la capsule antérieure. On ne voit rien à l'épithélium antérieur ni dans la couche corticale antérieure. Le reste du cristallin présente un trouble nébuleux diffus, mais on ne voit pas d'aiguilles de cataracte et le maximum du trouble est vers le centre de la lentille. La capsule postérieure est nettement le siège des opacifications. Il existe une plaque capsulaire postérieure à reflets miroitants, occupant le pôle postérieur lui-même. Tout autour de cette plaque, occupant la

capsule même, les opacités persistent, atténuées, moins épaisses, et parsemées de poussière pigmentaire brunâtre (Docteur Jacques ROLLET).

Le 29 avril 1929, opération de cette cataracte demi-molle par extraction combinée. Le cristallin sort en bavant (Professeur ROLLET).

Le 15 mai 1929, le malade quitte le service avec :

O.G. V = $1/4$, avec Sph. + 10D.

OBSERVATION VIII

Vocc... Victor, âgé de 47 ans.

En 1912, à l'âge de 33 ans, ce malade est opéré à la Clinique Ophtalmologique, de cataracte molle à gauche. Opération le 30 juillet 1912 (Professeur ROLLET).

Le 13 août 1912 : O.G. V = $1/8$ avec Sph. + 10D.

Le 18 mars 1926 : O.G. V = $1/3$ avec Sph. + 10D.

En 1926, à l'âge de 47 ans, le malade revient dans le service pour une cataracte à droite. Il s'agit d'une cataracte dure incomplète, opérée le 6 mars 1926 (Professeur ROLLET).

Le 16 mars 1926 : O. D. V = $1/15$ avec Sph. + 10D.

Le 18 mars 1926 : O.D. V = $1/6$ avec Sph. + 10D.

En vision binoculaire : O.D.G. V = $2/3$.

CHAPITRE V

Etude clinique

Dans ce chapitre, nous aurons en vue l'étude des signes objectifs et subjectifs de la cataracte des verriers, ainsi que son évolution.

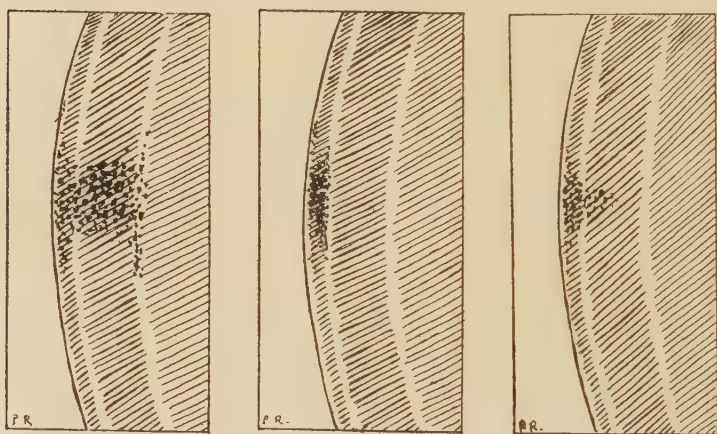
Symptômes objectifs

Tous les auteurs s'accordent à déclarer que la cataracte des verriers débute au niveau du pôle postérieur du cristallin, immédiatement au-dessous de la capsule postérieure. L'opacité siège tout d'abord dans la zone cristallinienne axiale, correspondant à une pupille contractée à la lumière, la périphérie étant protégée par la membrane irienne. Elle correspond donc à l'aire pupillaire. KRAUPA l'a toutefois observée

dans un certain nombre de cas un peu au-dessous du pôle, celui-ci affleurant le bord inférieur de la lésion.

L'opacité centrale sera reconnue à l'éclairage oblique, au miroir, à la lampe à fente pour en noter les détails les plus précis.

Le trouble polaire initial, minime au début, ne se distingue bien au miroir que si l'on a soin d'utiliser une source lumineuse intense.



Lésions du début au pôle postérieur du cristallin.

A la lampe à fente, il se montre constitué par des éléments grumeleux, situés entre la capsule postérieure et la bande postérieure du cristallin, et formant une sorte de flocon blanc jaunâtre, épais, miroitant, entouré d'un halo plus lâche. Autour de cette lésion centrale, en forme de ménisque, on trouve soit un large halo traversé par deux ou trois sillons sombres, soit des formations en gouttelettes, en mas-

sues, dans la zone sous-capsulaire postérieure. En avant de la lésion existe un tissu cristallinien normal, clair et parfaitement transparent.

A une période plus avancée de l'évolution, toutes ces lésions vont se fusionner, formant une sorte de calotte polaire, avec des bords relevés et un centre profond. Les contours de ce godet, plus ou moins irréguliers sont toutefois très bien définis. L'opacité est moins grande au centre, qui, à l'éclairage oblique, paraît plus sombre que la périphérie. A la lampe à fente, on voit une série de lignes concentriques alternativement sombres et claires, en coquillage de moule, ce qui fait dire à KRAUPA que la surface antérieure de la lésion est semblable à une série de terrasses descendant de la périphérie vers le centre.

Le disque polaire est le plus souvent bien limité en avant, mais dans la dépression centrale, on peut voir un voile formé de fines lésions floconneuses. Il faut signaler également la possibilité de dépôts vitreux antérieurs.

A un stade ultérieur, on n'a plus cette formation caractéristique en godet, mais on observe un placard épais et homogène, et enfin à une période plus tardive de l'évolution, le cortex profond n'est plus seul en jeu, la zone des noyaux commence à prendre part au processus, et quand la cataracte devient complète, elle ne peut plus être distingué des formes séniles banales.

Chez les opérés dont nous rapportons les observations, elle fut demi-molle, gluante, ou même dure, de couleur ambrée, c'est-à-dire à type sénile complet chez

un sujet encore jeune (Observation VIII). Elle peut être aussi morgagnienne et se compliquer de phénomènes glaucomateux.

Mais ce n'est pas là la seule forme de cataracte des verriers. En effet, ainsi que l'a démontré ELSCHNIG en 1922, il existe chez le souffleur de verre, qu'il soit ou non atteint de cataracte, des craquelures brillantes, radiées, au niveau de la capsule antérieure du cristallin. Ces craquelures, qui se produisent sous l'influence de la chaleur, font bientôt place à un décollement de la zonule de ZINN sur toute l'étendue de la cristalloïde antérieure. On peut même voir se détacher et s'enrouler sur elle-même cette mince capsule.

Après ELSCHNIG, d'autres auteurs ont rapporté des cas semblables, confirmant ces observations. KUBIK, examinant 63 souffleurs de Teplitz-Schönau atteints de cataracte professionnelle, en rapporte 6 cas. CORDS en cite lui-même un certain nombre d'observations.

Symptômes subjectifs

La lésion est minime au début et on conçoit facilement que le sujet ne se plaigne d'aucune baisse visuelle, celle-ci étant proportionnelle à l'étendue de l'opacité polaire postérieure. Les troubles fonctionnels accusés par le malade sont donc minimes et expliquent peut-être le petit nombre de sujets qui consultent spontanément. C'est ainsi qu'il a fallu des examens systématiques de tous les travailleurs pour pouvoir observer les formes du début, car à ce mo-

ment le sujet peut fort bien conserver une acuité visuelle normale. KRAUPA cite les observations de 26 ouvriers atteints de cataracte sous-corticale postérieure, parmi lesquels 15, c'est-à-dire plus de la moitié, ont des lésions n'ayant pas entraîné de baisse de la vision.

Dans d'autres cas, il y a bien baisse visuelle, mais d'un seul côté seulement, et le plus souvent le malade ne s'en aperçoit pas et continue son travail. LEGGE (T.-M.) rapporte à ce sujet plus de 25 observations d'ouvriers qui, malgré une diminution notable de l'acuité visuelle de l'un ou l'autre œil, n'en continuaient pas moins à travailler et ne se plaignaient d'aucun trouble.

Evolution

La cataracte des verriers a une évolution extrêmement lente. La lésion polaire initiale ne commence guère à se produire qu'après au moins une dizaine d'années d'exposition ininterrompue au feu, et l'opacité une fois formée reste stationnaire pendant plusieurs années, sans occasionner du fait de sa présence le moindre trouble visuel. ROBINSON a vu des travailleurs accuser les premiers symptômes fonctionnels seulement dix ans après l'apparition de la petite lésion sous-capsulaire axiale, et STÆWER plus récemment affirmait que le verrier n'accusait aucune baisse visuelle pendant les vingt premières années du travail.

Ce n'est donc que tardivement que la cataracte, devenue complète, amène la cécité et devient ainsi opérable. Chez les ouvriers dont nous rapportons plus haut les observations, recueillies dans le service de M. le Professeur ROLLET, il a fallu attendre en moyenne une quarantaine d'années avant d'intervenir.

CHAPITRE VI

Diagnostic

Nous avons montré dans le chapitre précédent, en étudiant les symptômes objectifs, que la cataracte professionnelle ne se distinguait pas des autres formes de cataracte à une période tardive de son évolution, lorsque la cécité est complète et que par conséquent la lésion englobe tout le cristallin. Mais dans les stades de début, le diagnostic est facile, d'après la plupart des auteurs, et doit être fait avec la cataracte congénitale et la cataracte sénile.

I. AVEC LA CATARACTE CONGÉNITALE. — STÆWER n'observant pas, à la lampe à fente, de vraie cataracte des verriers au-dessous de trente ans, insiste, à propos des cas publiés, sur la confusion possible avec la cataracte congénitale. En effet, la cataracte congé-

nitale n'est pas simplement une cataracte de naissance, une opacité cristallinienne du fœtus et du nouveau-né, et M. le Professeur ROLLET insistait déjà en 1910, sur le fait que ces cataractes congénitales pouvaient, comme d'ailleurs toutes les affections congénitales : hernies, hydrocèles, etc..., se manifester plus ou moins précocement, plus ou moins tardivement. Le terme « congénital » doit donc avoir pour nous un sens plus élargi. L'altération cristallinienne existe à l'état d'ébauche à la naissance et ne se manifeste que beaucoup plus tard, vers 20 ou 25 ans, parce que la lésion n'a évolué que très lentement.

Le diagnostic de la cataracte congénitale s'impose le plus souvent à un examen rapide.

Le cataracte congénitale zonulaire se reconnaît facilement à la présence au centre de l'aire pupillaire, dans la masse cristallinienne, d'un noyau arrondi, grisâtre, entouré d'une plage noire, plus visible quand la pupille est dilatée. Par la translumination à l'aide du miroir, on voit ce noyau faire sur le fond rouge de la pupille éclairée une tache à bords franchement sombres et dont le centre a une teinte rougeâtre. CRAMER observant chez un certain nombre de souffleurs ces lésions en couronne, pensait que c'était là un mode de début de la cataracte des verriers. Mais VOGT, qui les a étudiées à la lampe à fente, puis KRAUPA, n'en reconnaissent pas la nature professionnelle.

La cataracte polaire antérieure avec débris de la membrane pupillaire et cordelettes tendues de la colerette irienne au pôle antérieur du cristallin sera également d'un diagnostic aisé.

La cataracte polaire postérieure, ou « cataracte embryonnaire axiale » de VOGT ne doit pas être confondue avec la cataracte sous-corticale postérieure qu'on observe chez les verriers, celle-ci étant une lésion progressive de la substance du cristallin alors que la première est un simple piqueté de la surface postérieure du cristallin et représente les reliquats de l'artère hyaloïdienne incomplètement disparue. Le siège paracentral et nasal de la lésion et le fait que cette lésion est stationnaire permettent aisément le diagnostic.

Il existe enfin des formes atypiques à opacités fines ou en massues dont HOSNY rapporte quelques exemples et dont le diagnostic est plus délicat.

II. AVEC LA CATARACTE SÉNILE. — A la suite de 100 examens à la lampe à fente, M. le Professeur ROLLET dit que la cataracte sénile est surtout en ses débuts une cataracte sous-corticale antérieure (84 % des cas) et périphérique (44 % des cas). Le diagnostic est donc extrêmement aisé.

La cataracte périphérique est caractérisée par la présence de formations en aiguilles, en massues, en palissades, constituant un cercle complet ou un segment d'anneau, le plus souvent nasal inférieur.

La cataracte sous-capsulaire antérieure se présente sous forme d'étoile ou de rayons de roue, ce que l'on n'observe jamais dans la cataracte des verriers.

En somme, à la période de début, les cataractes congénitale et sénile typiques se distinguent parfaitement

de la cataracte professionnelle, mais tous les caractères différentiels s'atténuent en cours d'évolution, et lorsque la cataracte est mûre, aucun diagnostic n'est plus possible.

Mais, à côté de la cataracte des verriers typique, pure, il existe des formes mixtes et combinées, et on conçoit fort bien qu'un sujet atteint de cataracte professionnelle puisse présenter aussi une cataracte congénitale ou une cataracte sénile. ROBINSON a vu chez 16 sujets examinés 13 cas de cataracte professionnelle typique, mais aussi 3 cas dans lesquels il y avait à la fois des lésions sous-corticales postérieures et des lésions périphériques de type sénile. KRAUPA opéra un verrier âgé de 58 ans et sa sœur, âgée de 52 ans, et insiste en signalant ce cas sur les prédispositions de certains individus et sur le rôle de l'hérédité. A Lyon, J. ROLLET rapporte en 1928 l'observation d'un jeune verrier opéré à 18 ans de cataracte bilatérale, indiscutablement héréditaire, en raison de son âge d'une part, et d'autre part en raison de ce que 9 membres de sa famille ont été atteints et opérés de cataracte à des âges divers.

CHAPITRE VII

Etiologie et Pathogénie

On a émis sur la production de la cataracte chez le verrier des théories nombreuses et variées. Les auteurs du XVIII^e siècle qui, les premiers ont signalé cette cataracte, ont incriminé l'influence de la chaleur et de la lumière. Nous avons vu que BEER en 1799 accordait peu d'importance à la lumière, mais faisait jouer un très grand rôle à la chaleur dans la production des lésions. Nous avons vu PANAS insister sur le rôle des sudations fréquentes, et MEYHOFER parle des deux causes réunies : l'énorme chaleur rayonnante du fourneau ouvert et la transpiration profuse pendant le travail.

Il est aujourd'hui absolument certain que la cataracte des verriers est causée par l'exposition des yeux des ouvriers pendant un certain temps aux radiations

du verre fondu incandescent. Par conséquent la fréquence de la cataracte chez les verriers est proportionnelle à la température du fourneau, au degré d'exposition des ouvriers à la chaleur et à la lumière, et enfin à la durée par jour et au nombre d'années pendant lesquelles les diverses classes d'ouvriers sont exposés à l'éclat de la masse en fusion.

Donc, dans la fabrication des bouteilles de verre ordinaire, les finisseurs ou « *ouvriers* » proprement dits sont de beaucoup le plus souvent atteints. Puis viennent le « *gamin* » et le « *grand garçon* » ainsi que le « *fondeur* ». Dans l'industrie du verre pressé et des bouteilles légères en flint, les ouvriers sont plus rarement cataractés.

Il s'agit maintenant de savoir quels sont les rayons qui produisent cette cataracte, et pour répondre à cette question nous devons, en une rapide étude, exposer quelques-uns des principes élémentaires de la physique de la lumière.

Etude physique de la lumière

Nous savons que l'énergie radiante ou lumière, employant ce dernier terme dans un sens très large, consiste en rayons dont les ondes varient en longueur et en fréquence. En physique, toutes ces radiations sont identiques, ne différant les unes des autres que par ces longueurs d'onde et cette fréquence. Il n'est donc pas surprenant que, toutes, elles aient les mêmes propriétés et qu'en particulier elles soient soumises aux

mêmes lois de la réfraction lorsqu'elles arrivent à l'œil.

Les longueurs d'onde de ces radiations sont exprimées en « *unités Angstrôm* ». Une unité Angstrom (A) équivaut à un dix- millionième de millimètre :

$$1 \text{ A} = 0,0000001 \text{ mm} = 0,1 \text{ millimicron}.$$

Les longueurs d'ondes des diverses radiations augmentent progressivement de $\lambda = 1.000 \text{ A}$ à $\lambda = 600.000 \text{ A}$ et, suivant la longueur d'onde, lorsque ces rayons arrivent sur l'œil, ils produisent des effets physiologiques différents, schématisés dans le tableau suivant :

Longueur d'onde.

600.000 A	}	rayons invisibles, donnent la sensation de chaleur.
7.230 A		
	}	rayons visibles, donnent la sensation de la lumière.
3.970 A		
•	}	rayons invisibles, provoquent des altérations chimiques. Rayons ionisants.
1.000 A		

En d'autres termes, il existe des rayons chauds ou infrarouges, dont les longueurs d'onde sont supérieures à 7.230 A, des rayons lumineux, donc visibles, dont les longueurs d'onde varient du rouge au violet, soit de 7.230 A (rouge) à 3.970 A (violet), et enfin des

rayons actiniques, chimiques ou ultra-violets dont les longueurs d'onde sont inférieurs à 3.970 Å.

Le prisme de verre peut servir à étudier les diverses radiations lumineuses, mais absorbe les radiations ultra-violettes et aussi beaucoup de chaleur, aussi est-on obligé d'employer des prismes de quartz pour montrer l'étendue complète du spectre. L'œil est lui-même un spectrographe extrêmement sensible dont les différents milieux transparents jouissent de propriétés spéciales d'absorption, et sa rétine est un film ayant certaines propriétés d'analyse des radiations.

Les lumières artificielles, parmi les quelles on doit compter le verre fondu et incandescent, diffèrent les unes des autres. Alors que certaines émettent plus de rayons ultra-violets, d'autres sont plus riches en rayons rouges ou jaunes, etc... Si on chauffe une substance, et en particulier les matériaux servant à la fabrication du verre, les ondes les plus longues sont émises les premières, puis des ondes de plus en plus courtes, et, lorsque la température atteint 300° on voit apparaître les premiers rayons visibles, les rayons rouges, de 723 μ . La température augmentant, la masse blanchit, tous les rayons visibles sont émis vers 1.000° et alors ce sera le tour des rayons ultra-violets.

Ces rayons étant émis par le verre en fusion, voyons maintenant quelle sera leur action sur l'œil du verrier.



Absorption des diverses radiations par certaines substances
et par les différents milieux de l'œil.

(D'après HARTRIDGE and HILL.)

Absorption des radiations

par les différents milieux de l'œil

Si une substance quelconque est soumise à des radiations, elle peut se comporter, vis-à-vis de celles-ci de deux façons : ou bien elle les laisse passer, ou bien elle les absorbe. Si la substance transmet ces radiations, elle n'est pas modifiée par elles, mais si elle les absorbe, celles-ci deviennent une autre forme d'énergie agissant sur la substance et pouvant produire des altérations dans son état physique, tous les rayons absorbés provoquant, au sein de la matière une élévation thermique.

1° ABSORPTION DES RAYONS LUMINEUX. — E.-K. MARTIN a montré que les milieux transparents de l'œil étaient uniformément perméables aux rayons compris entre 6.600 Å et 3.900 Å, et les recherches plus récentes de VOGT, de HARTRIDGE et HILL ont prouvé que les rayons de longueurs d'onde de 7.000 à 11.000 Å traversaient l'œil sans obstacle jusqu'à la rétine ; donc tous les rayons lumineux sont transmis par les divers milieux dioptriques de l'œil. Aucun n'est absorbé.

2° ABSORPTION DES RAYONS ULTRA-VIOLETS. — Tous les rayons ultra-violets de longueur d'onde inférieure

à 2.950 Å sont complètement absorbés par la cornée, dit E.-K. MARTIN, et le cristallin absorbe ceux dont la longueur d'onde est inférieure à 3.500 Å, bien que la limite d'absorption soit difficile à préciser, l'absorption commençant à partir de 4.000 Å environ. De plus, une portion du vitré, épaisse de 5 millimètres, montre une bande d'absorption mal définie, large, entre 2.800 et 2.500 Å.

On pourrait donc s'attendre, d'après ce qui précède, à ce que la cornée soit lésée par les rayons ultra-violets qu'elle absorbe, et c'est bien ce qui se produit lorsque ces radiations sont intenses, ainsi qu'a pu le montrer WIDMARK.

3° ABSORPTION DES RAYONS INFRA-ROUGES. — Les recherches relatives à la transmission et à l'absorption des radiations caloriques ont donné des résultats discordants. Les plus récentes sont celles de HARTRIDGE et HILL, qui ont montré, à la suite de ASCHKINASS, que les bandes d'absorption des milieux de l'œil ne diffèrent pas sensiblement de celles de l'eau. Expérimentant sur un œil de bœuf, ils ont trouvé que 5 % des ondes infra-rouges étaient perdues par réflexion sur les surfaces des divers milieux de l'œil et par dispersion. Les rayons de longueurs d'ondes comprises entre 11.000 Å et 7.000 Å traversent presque intégralement l'œil et atteignent la rétine pour la plupart. L'iris absorbe environ 75 % des rayons compris entre le spectre visible et 13.000 Å, et, au-dessus de ces longueurs d'ondes, jusqu'à

23.000 Å environ, la cornée a des propriétés d'absorption considérables. Enfin, les radiations de longueurs d'ondes supérieures à 23.000 Å ne pénètrent pas dans l'œil. Les expérimentateurs ont montré en outre que le cristallin absorbait approximativement 75 % des radiations caloriques de 7.250 à 13.000 Å de longueurs d'onde, les radiations les plus pénétrantes étant celles les plus courtes, voisinant avec le spectre visible.

Ces notions étant ainsi exposées, voyons maintenant quelle est la pathogénie de la cataracte des verriers et le rôle de chaque groupe de radiations dans la formation des lésions cristalliniennes.

Pathogénie de la cataracte des verriers

I. RÔLE DES RAYONS X. — Le verre fondu incandescent n'émet pas de rayons X, ainsi que le démontrent les expériences de CROOKES ; donc on ne peut attribuer à ces radiations aucun rôle dans la pathogénie de la cataracte des verriers.

II. RÔLE DES RAYONS ULTRA-VIOLETS. — CRAMER, en 1910, reconnaît à la chaleur une cause accessoire, et pour lui, ce sont les rayons ultra-violets émis par le fourneau qui attaquent la couche postérieure du cristallin. Mais CROOKES montre plus tard que le verre fondu émet peu de tels rayons. Il faut une exposition de son spectrographe spécial de 3 heures pour

obtenir une impression correspondant aux radiations de longueurs d'onde comprises entre 3.340 et 7.800 Å.

Les rayons ultra-violetés absorbés par le cristallin sont ceux compris entre 3.500 et 3.000 Å, nombre relativement petit. D'autre part, si WIDMARK a pu déterminer par les radiations ultra-violettes de la conjonctivite et de la kératite, par contre ni HESS, ni VOGT, ni TOULANT, ni tout récemment BUCKLERS n'ont pu, dans leurs expériences, démontrer leur action nocive sur le cristallin. Les photophtalmies dues aux rayons ultra-violetés sont caractérisées par une photophobie intense, du larmolement, du blépharospasme réflexe, des névralgies ciliaires et, dans des cas sévères, par de la kératite et de l'iritis. Elles sont provoquées par les rayons de longueurs d'onde comprises entre 3.100 et 2.900 Å, qui n'arrivent pas jusqu'au cristallin.

Donc, les rayons ultra-violetés n'ont aucun rôle dans la production des lésions sous-capsulaires postérieures du cristallin.

III. RÔLE DES RAYONS LUMINEUX. — Les rayons lumineux ne causent pas la cataracte, écrit ROBINSON, car ces rayons provoquent des phénomènes d'éblouissement, des scotomes, que l'on n'observe jamais chez les verriers atteints de cataracte. D'autre part, tous les rayons lumineux étant transmis intégralement par le cristallin, ne peuvent en aucune façon l'altérer dans sa structure.

Donc les rayons lumineux ne jouent aucun rôle dans la pathogénie de la cataracte des verriers.

IV. RÔLE DES RAYONS INFRA-ROUGES. — Les rayons caloriques émis par le bassin de fusion chauffé à 1.400° sont extrêmement puissants. CROOKES trouva, au moyen de son spectrographe, qu'ils étaient très intenses et en beaucoup plus grande abondance que les radiations ultra-violettes. D'autre part, depuis plus d'un siècle, on sait que la cataracte est d'observation assez courante chez les ouvriers dont les yeux sont souvent exposés à une grande chaleur (forgeons, boulangers, cuisiniers, etc.), et nous venons de montrer que la cataracte est due aux rayons émis par le verre incandescent, mais que parmi ces rayons, ni les ultra-violettes, ni les ondes lumineuses ne jouent un rôle dans l'affection. Seules nous restent donc les radiations caloriques. VOGT a en effet réussi, en 1912, à obtenir, chez le lapin à iris foncé plus facilement que chez l'albinos, et au bout de quelques heures, des opacités corticales antérieures et postérieures par les rayons infra-rouges. Aussi, cet auteur conclut que ces rayons combinés éventuellement aux rouges sont la cause probable de la cataracte des souffleurs de verre.

Les rayons caloriques intenses, réfractés par la cornée, arrivent sur le cristallin à travers la pupille contractée. Le cristallin les réfracte à son tour et les concentre au voisinage de son pôle postérieur où, de plus, certains d'entre ces rayons sont réfléchis par

la face postérieure du cristallin agissant comme un miroir concave. Il se produit donc là une double concentration de chaleur au niveau de l'endroit précis où l'on peut observer les toutes premières lésions de cataracte professionnelle.

La cataracte serait donc l'effet direct de l'absorption par le cristallin de certains de ces rayons, absorption qui conduirait à une altération de la structure du cristallin. Cette altération peut être une simple dessiccation suivie de déhiscence partielle de la capsule au pôle postérieur, ce qui expliquerait ainsi la forme particulière de la cataracte. Nous avons vu que le cristallin n'absorbe qu'une faible quantité de radiations infra-rouges ; mais, d'après les expériences de CHICK et MARTIN, la petite quantité de chaleur résultant de cette faible absorption est néanmoins suffisante pour provoquer une coagulation réelle des protéines du cristallin.

PARSONS a émis l'hypothèse que l'altération du cristallin était due à la chaleur absorbée par l'iris, provoquant ainsi des altérations au niveau du corps ciliaire, et par suite un trouble de la sécrétion de l'humeur aqueuse et aussi un trouble des échanges nutritifs. L'absence de lésions apparentes dans la structure de l'iris et du corps ciliaire pourrait infirmer cette hypothèse, mais elle prouve en tous cas combien l'iris remplit les fonctions d'absorption qui lui sont confiées.

Dans toutes les expériences faites jusqu'ici, il a été toutefois impossible d'exclure complètement l'influence des rayons lumineux, et, si VOGT a pu pro-

duire expérimentalement chez l'animal une cataracte sous-capsulaire postérieure par l'action des rayons infra-rouges, REHSTEINER a fait remarquer récemment à ce sujet qu'une cataracte produite en quelques heures n'est guère comparable aux troubles cristalliniens du verrier, à évolution extrêmement lente ; aussi insiste-t-il sur les dispositions individuelles qui doivent jouer un rôle.

CHAPITRE VIII

Traitement et prophylaxie

Traitement

Tant que les lésions polaires postérieures ne dépassent pas le stade initial, elles ne gênent pas la vision. Celle-ci n'est en général même pas diminuée par une opacité atteignant jusqu'à 2 mm. 5 de diamètre, et on peut rencontrer dans la littérature un grand nombre de cas avec acuité visuelle remarquable. Ce n'est donc qu'exceptionnellement que la lésion polaire seule constitue une indication opératoire.

Il faut donc abandonner à leur sort les cristallins à opacités polaires professionnelles et attendre leur opacification totale. Comme les deux yeux ne sont généralement pas touchés également, et que par con-

séquent l'intervention n'est pas urgente, on peut attendre le moment le plus favorable pour l'extraction.

En aucun cas, le traitement ne saurait être médical. La méthode de maturation artificielle préconisée par FORSTER paraît inutile dans les stades de début de la cataracte professionnelle. CRAMER a signalé qu'elle conduisait, chez les travailleurs exposés au feu, à des phénomènes d'hypertonie oculaire. Aussi n'emploie-t-on jamais cette méthode.

Le seul traitement sera donc l'extraction. D'après certains auteurs, l'acuité visuelle serait améliorée par une iridectomie optique; mais, de toutes façons, comme la cataracte évolue toujours et que l'extraction est inévitable en définitive, l'excision de l'iris ne peut présenter d'avantages que pendant un certain temps. C'est pourquoi HIRSCHBERG, il y a une dizaine d'années, préconisait avant tout l'extraction et rejetait cette iridectomie.

Pour KRAUPA, l'extraction combinée de la cataracte mûre est à rejeter : il faut, dit-il, conserver la « pupille ronde » chez le verrier. En effet, ajoute-t-il, l'extraction combinée permet à la lumière une large pénétration dans l'œil, conduit à des phénomènes d'éblouissement et peut par là rendre l'opéré inapte au travail du feu. Mais actuellement, M. le Professeur ROLLET préfère cette extraction combinée à l'extraction simple, et emploie la méthode du grand lambeau, qui a là toutes ses indications et qui donne chez la plupart des vieillards opérés d'excellents résultats visuels. D'ailleurs, la plupart de nos opérés de cata-

racte des verriers ont eu des acuités à peu près normales, leur permettant, tout en restant éloignés du feu, d'occuper à l'usine des emplois rémunérateurs.

On n'observe à peu près jamais d'infection post-opératoire, ce qui n'est d'ailleurs pas surprenant si nous songeons, d'accord avec CRAMER, que les culs-de sac conjonctivaux des verriers contiennent moins de germes pathogènes que chez les autres ouvriers, par suite du travail de ces sujets à proximité du feu. Et CRAMER ajoute qu'il n'a jamais observé d'infection après l'extraction. KRAUPA n'en a lui-même jamais vu, mais préconise néanmoins un traitement préventif avant l'opération et pratique dans ce but des instillations d'une solution à 1/5000 d'oxycyanure de mercure.

En somme, la cécité permanente des verriers par cataracte est exceptionnelle, KRAUPA ne la note que dans 1,5 % des cas de cataracte professionnelle.

Prophylaxie

La prophylaxie de la cataracte des verriers apparaît très simple au premier abord. Il est en effet aisé d'assurer la protection des yeux, et depuis longtemps de nombreux auteurs ont recommandé aux verriers le port de lunettes ou d'ocillères protectrices. Le verre jouit en effet de la propriété d'éliminer une grande partie des radiations caloriques et la presque totalité des rayons ultra-violets, et si le verre est coloré, beaucoup de rayons lumineux sont également interceptés,

Aussi a-t-on essayé de colorer ces verres de diverses façons. En 1877, FIEUZAL, afin d'arrêter les rayons caloriques, proposa un verre bleu à base de bioxyde de cobalt, puis en 1887 un jaune à l'oxyde de chrome et enfin un gris-jaune qui arrêtait les rayons extrêmes et rappelait la teinte des vitraux du XIII^e siècle. Beaucoup plus tard, en 1906, MOTAIS, d'Angers, préconisait un verre arrêtant les rayons ultra-violets. Ce verre, de couleur jaune orangée, était à base d'urate de sodium ou de potassium combiné avec du sélénium. BROCA démontra expérimentalement, en 1910, que le pouvoir absorbant de ce verre vis-à-vis des radiations actiniques était proportionnel à sa teneur en oxyde d'uranium.

Mais il faut arriver à CROOKES, en 1909, pour avoir des verres plus efficaces et n'altérant pas les couleurs comme les précédents. CROOKES, mélangeant de nombreux oxydes métalliques, en proportions différentes, avec les composants du verre, arriva à fabriquer 300 échantillons de verres. Le verre qu'il recommande aux verriers porte le numéro 217 et sa composition est la suivante :

Soude fondue fluide.....	96,80
Oxyde ferroso-ferrique	2,85
Carbone	0,35

Ce verre n° 217 est de teinte bleu pâle, avec un léger reflet verdâtre. Il élimine 96 % des radiations caloriques et tous les rayons ultra-violets de longueur d'onde inférieure à 3.350 Å, et transmet, d'après HAR-

TRIDGE et HILL, 50 % des rayons lumineux. Les verres CROOKES n° 217 sont très agréables à porter, car ils n'altèrent pas les couleurs des objets et soulagent l'œil. Mais leur prix de revient interdit malheureusement leur usage dans les verreries.

Les verres CROOKES A et B éliminent environ $\frac{1}{3}$ de la chaleur et presque tous les rayons ultra-violets. Le verre A transmet presque toute la lumière et le verre B environ 83 % de celle-ci ; mais, comme le verre n° 217, ils sont très coûteux et ne peuvent être utilisés dans les usines.

Mais, alors que CROOKES a fabriqué des verres absorbant presque tous les rayons infra-rouges et laissant passer la plus grande partie des rayons lumineux, il n'est pas encore arrivé à une solution idéale, c'est-à-dire à obtenir un verre qui intercepterait tous les rayons actiniques et caloriques et laisserait passer facilement la lumière, et il appartenait à VOGT, en 1912, d'arriver à la formule la plus efficace, en utilisant les verres à base d'oxydure de fer, absolument opaques aux rayons infra-rouges. Avec ces verres, la protection est absolue ; la cataracte expérimentale n'a pu être réalisée par MEYER.

Malgré toute la perfection apportée à la fabrication des lunettes pour les verriers, les ouvriers portent difficilement ces verres protecteurs qui les gênent dans leur travail : la sudation excessive du verrier produit sur les œillères une condensation de buée qui trouble la vue. En Angleterre, on a essayé de pallier à cet inconvénient en enduisant les lunettes d'une sorte de savon qui devait éviter la formation de cette buée :

ce procédé a rapidement paru illusoire et a été abandonné. En Allemagne et dans les Etats centraux, d'une façon générale, on s'est servi de cadres de verre coloré, suspendus en avant de l'ouvreau du four ; ce système n'est évidemment pas mauvais, car l'ouvrier peut retirer du bassin le verre fondu sans que ses yeux soient exposés à l'ardeur du métal en fusion ; mais, quoi qu'il en soit, lunettes et cadres sont incompatibles avec la rapidité nécessaire des mouvements des travailleurs, et ne constituent pas la solution idéale.

La vraie solution est la transformation de l'industrie verrière, telle qu'elle a été commencée partout et réalisée dans nos centres lyonnais. L'organisation nouvelle des usines a supprimé bien des causes de cataracte, et nous avons vu déjà disparaître celle si importante qu'était le façonnage du cordon au four, remplacé aujourd'hui par le façonnage au moule ou aux fers anglais. D'autre part, d'autres modifications sont intervenues : on a installé de puissants ventilateurs, brassant continuellement l'air surchauffé de l'usine et abaissant sa température à 30 à 35° ; on a abaissé le niveau de l'ouvreau du four, dans lequel l'ouvrier n'a plus à regarder ; on a construit des fours à double paroi munis d'une cheminée de ventilation. Tous ces perfectionnements ne sont-ils pas la plus sûre prophylaxie de la cataracte des verriers ?

Enfin, l'apparition du moule Boucher et des machines américaines de O'NEILL et LYNCH sont venues dé-

finitivement apporter la solution du problème, et, remplaçant des hommes, ces machines feront disparaître complètement la cataracte professionnelle, qui ne sera bientôt plus qu'un souvenir et une curiosité dans l'histoire de l'Ophtalmologie et de la Médecine.

Conclusions

I. — Dès la fin du XVIII^e siècle, une série d'auteurs signalent l'intensité de la chaleur et de la lumière comme cause de la cataracte.

II. — Les divers temps de la fabrication du verre permettent de se rendre compte de l'apparition de la cataracte chez les verriers. Il y a trois opérations dans la fabrication d'une bouteille : *cueillage*, *moulage* et *soufflage*. C'est quand l'ouvrier cueille la matière en fusion, portée à 1.400°, en rapprochant la partie gauche de son visage du feu, puis fait tourner sa canne pour enrouler la boule lumineuse de verre, que, lentement, va se produire la cataracte.

III. — Cette affection peut frapper dès l'âge de 17 ou 18 ans, mais c'est spécialement vers l'âge de 30 ans et surtout de 40 à 50 ans qu'on peut observer les lésions cristalliniennes ; l'œil gauche est le plus fréquemment atteint. Nous pouvons rapporter huit observations recueillies à la Clinique de M. le Professeur ROLLET.

IV. — La cataracte des verriers se manifeste par une opacification du cristallin siégeant au pôle postérieur, sous la capsule postérieure. Cette cataracte axiale est très limitée au début. Les troubles visuels sont plus ou moins marqués et en raison directe de l'étendue de l'opacité cristallinienne.

V. — L'évolution de cette cataracte est très longue : ce n'est qu'après une exposition continue d'une dizaine d'années au feu que se produit l'opacité centrale, et le verrier n'accuse de trouble visuel qu'après une vingtaine d'années de travail.

VI. — Le diagnostic doit être fait avec la cataracte congénitale, qui peut se manifester tardivement, et qui s'impose à un examen rapide ; c'est une cataracte zonulaire, ou bien une cataracte polaire antérieure avec débris de la membrane pupillaire, ou encore une cataracte polaire postérieure avec reliquats hyaloïdiens. La cataracte sénile est, surtout au début, une cataracte sous-corticale antérieure ou périphérique. Mais il existe aussi chez le verrier des formes mixtes ou combinées, dont le diagnostic exige un examen minutieux.

VII. — La pathogénie de la cataracte des verriers a été très discutée. Il y aurait une action prépondérante des rayons infra-rouges, mais aussi une action

combinée des radiations caloriques et lumineuses du verre en fusion, jointes à des dispositions individuelles. Sous l'influence de la chaleur, il y a coagulation des albumines du cristallin ; il se produit un trouble de la sécrétion aqueuse, d'où altérations nutritives et modifications cristalliniennes.

VIII. — Le traitement, dans le cas de cataracte mûre, est l'extraction combinée par la méthode du grand lambeau, qui donne d'excellents résultats visuels.

IX. — Au point de vue prophylaxie, cette cataracte professionnelle peut et doit être évitée dans l'industrie moderne, où l'homme actuellement est remplacé par la machine et le souffleur par le mécanicien.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE.

E. ROLLET

Vu :

LE DOYEN,

Jean LÉPINE

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 13 Novembre 1931.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

A. LIRONDELLE

Bibliographie

- ASCHKINASS (E.). — Spektrobolometrische Untersuchungen über die Durchlässigkeit der Augenmediatur rote und ultraroten Strahlen. (*Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg.*, vol. 11, 1896.)
- BADOT. — Les lésions oculaires « accidents du travail » en verrerie. (*Société belge d'Ophtalmologie*. Séance du 27 avril 1930.)
- BEER (J.). — Lehrbuch der Augenkrankheiten. T. II, Wien. 1817, p. 327.)
- BEST (F.). — Glasmacherstar. (*Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, vol. 78, p. 101, 1927.)
- BUCKLERS (M.). — Histologische Untersuchungen über die Schädigungen des Auges durch kurzwellige ultrarote Strahlen. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 117, p. 1, 1926.)
- Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von hochkonzentriertem Ultraviolett auf das Kaninchenaugenauge. (*Archiv. für Ophth.*, vol. 121, p. 73, 1929.)
- CARRETTÉ (J.-B.). — Dissertation sur la cataracte. (*Thèse, Strasbourg*, 1826.)
- CHLICK (H.) ET MARTIN (C.-J.). — On the heat-coagulation of proteins. (*Journal of physiology*, 1910, p. 404.)

- COOPER. — Dictionnaire de chirurgie pratique. (Trad. française, Paris, 1826.)
- CORDS (R.). — Über den Berufsstar. (*Zeitschr. f. Augenheilkunde*, vol. 60, p. 251, 1926.)
- CRAMER (E.). — Entstehung und Klinische Besonderheiten des Glasbläserstars. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 45, p. 47, 1907.)
- Morphologie und Klinische Entwicklung des Glasmacherstars. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 78, p. 99, 1927.)
- CRIDLAND (B.). — A case of glassworkers' cataract in a « puddler » (ironworker). (*The Ophthalmoscope*, vol. 13, p. 125, 1915.)
- The occurrence of glassworkers' cataract in « puddlers » (ironsmelters) (*British Journal Ophthalmology*, vol. 5, p. 193, 1921.)
- DEFFERNEZ. — Des souffleurs de verre, 1881.
- DESHAIS-GENDRON (L.). — Traité des maladies des yeux (T. I, p. 253, Paris, 1770.)
- DESMONCEAUX (Abbé). — Traité des maladies des yeux. (T. I, p. 392, Paris, 1786.)
- DEUTSCHMANN (F.). — Glasbläserstar bei Eisenarbeitern vor dem Schmelzofen. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 76, p. 881, 1926.)
- DOR (H. ET L.). — Affections du cristallin. (*Encyclopédie française d'Ophtalmologie*, p. 187, 1908.)
- ELSCHNIG (A.). — Ablösung der Zonulalamelle bei Glasbläsern. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, p. 732, 1922.)
- Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, p. 732, 1922. et p. 325, 1923, et p. 66, 1926.)
- Cataracte professionnelle. (*Le Concours médical*, n° 26, p. 2.053, 1929.)
- ERGGELET. — Über Schutzbrillen. (*Zeitschr. f. Augenh.*, vol. 61, 1927.)
- FIEUZAL. — Les verres gris-jaunes et les mouvements rétiens. (*Bulletin de la Clinique des Quinze-Vingts*, 1887.)

- GOLOWINSKY (E.). — Remarques sur 2.430 extractions de cataractes. (*Th. Lyon*, 1910.)
- GUINAND. — Syphilis des verriers. Hygiène et prophylaxie par la visite sanitaire. (*Lyon Médical*, n° 51, p. 547, 1880.)
- HARTRIDGE (H.) and HILL (A.-V.). — The Transmission of Infra-red Rays by the Media of the Eye and the Transmission of radiant Energy by Crookes' and other Glasses. (*Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 89, p. 8, 1915.)
- HEISTERI LAURENTII (D.). — Institutiones chirurgicae, opus triginta annorum. (*Amstelædami*, 1739, p. 598.)
- HERTEL (E.). — Über physiologische Wirkung von Strahlen verschiedener Wellenlänge. (*Zeitschr. f. allgemeine Physiol.*, vol. V, p. 1, 1905.)
- HESS (C.). — Versuche über die Einwirkung ultravioletter. Lichtes auf die Linse. (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 59, p. 185, 1907.)
- Über Schädigungen des Auges durch Licht. (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 75, p. 158, 1913.)
- HESSBERG (R.). — Zur Ermöglichung des Brillentragens unter Tage. (*Zeitschr. f. Augenh.*, vol. 61, p. 47, 1927.)
- HEYDT (Von Der). — A case of so-called bottle-makers' Cataract. (*Ophth. Record*, p. 94, 1911.)
- HIRSCHBERG (J.). — Über den Star der Glasbläser. (*Zentralblatt f. prakt. Augenheilkunde*, p. 113, 1898.)
- HOEWE (I. Van Der). — Schädigungen des Auges durch Licht. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 68, p. 492, 1922.)
- HOSNY (A.). — Diagnostic de la cataracte au début par l'appareil à fente de Güllstrand. (*Th. Lyon*, 1922.)
- KOBY. — Microscopie de l'œil vivant. (*Paris*, 1924.)
- KOLSCH. — Der Augenschutz in Glashütten. (*Münchner med. Wochenschrift*, vol. 9, p. 462, 1911.)
- KRAUPA (E.). — Die bakterielle Prophylaxe der operative Infektion. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 52, p. 177, 1914.)
- Linsenkapselrisse ohne Wundstar. (*Zeitschr. f. Augenh.*, vol. 49, p. 93, 1922, et vol. 51, p. 359, 1923.)

- Die ringförmige Glaskörperabhebung. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 70, p. 716, 1923.)
- Die professionellen Linsenschädigungen bei Glasmachern. (*Archiv. für Augenh.*, vol. 98, p. 135, 1927.)
- Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen Dr. Rehsteiners (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 98, p. 399, 1927.)
- Der Glasbläserstar. (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 99, p. 85, 1928.)
- KUBIK (J.). — Ablösung der Zonulalamelle bei Glasbläsern. (*Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde*, vol. 70, p. 327, 1923.)
- LEGGE (H.). — On Glassworker cataract. (*Ophth. Review*, p. 28, 1914.)
- LEGGE (T.-M.). — Home Office Report on cataract in glassworkers, 1907.)
- MACKENSIE (W.). — Diseases of the eye (*London*, 1830.)
- MEYER (F.). — Experimentelle Untersuchungen über die Verhütung des Ultrarotstars durch Ersenoxydgläser. (*Archiv. f. Ophthalmologie*, vol. 115, p. 473, 1925)
- MEYHOFER. — Zur Ätiologie des grauen Str. Ju. Jugendliche Katarakten bei Glasmachern. (*Klin. Monatsbl. für Augenh.*, vol. 24, p. 49, 1886.)
- MOTAIS. — Des verres jaunes dans l'hyperesthésie rétinienne. Leurs indications cliniques. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, vol. 55, p. 405, 1906.)
- MULLER (H.). — Experimentelle Untersuchungen über Schädigungen des Auges durch Ultrarotstrahlen. Lokalisation und Morphologie der Linsentrübungen. (*Arch. f. Ophthalmologie*, vol. 114, p. 503, 1924.)
- PANAS (Ph.). — Traité des maladies des yeux. *Paris*, 1894 (T. I., p. 351 et 549.)
- PARSONS (J.-H.). — Cataract in Ironworkers. (*British Journal of ophthalmology*, vol. 5, p. 224, 1921.)
- PERRIN (M.). — Les reliquats hyaloïdiens. Leur étude à l'aide des appareils de Güllstrand. (*Th. Lyon*, 1924.)
- PETERS. — Weitere Beiträge zur Pathologie der Linse. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 62, p. 54, 1904.)

- PLENK (J.). — Lehre von den Augenkrankheiten, Wien, 1788 (p. 266 et 267.)
- PROBSTING. — Über Starbildung bei Feuerarbeitern. (*Zentralblatt für allgemeine Gesundheitspflege*, vol. 18, p. 425, Bonn., 1899.)
- REHSTEINER (K.). — Bemerkungen zu den Angaben Kraupas über die Genese des Vogtschen Ultrarotstars und des Berufsstars bei Glasmachern. (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 98, p. 394, 1927.)
- REICHEN. — Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der ultraroten Strahlen auf das Auge. (*Zeitschr. f. Augenh.*, vol. 31, 1914.)
- ROBERTS (B.-H., St-Clair). — A series of cases of « glass-blowers' cataract » occurring in chain makers. (*British journ. of ophth.*, vol. 5, p. 210, 1921.)
- ROBINSON (W.). — Bottle-finishers' cataract. (*Brit., medical journal*, p. 191, 1903.)
- On bottle-makers' cataract. (*Brit. medical journal*, août 1907.)
- Glassworkers' Cataract. (*The Ophthalmoscope*, vol. 13, p. 538, 1915.)
- ROHLINGER. — Katarakt bei Glasbläsern. (*Inaugural-Diss.* München, 1888.)
- ROLLET (J.). — Syphilis des verriers. (*Archives générales de Médecine*, T. I, p. 34, 1859.)
- ROLLET (E.). — De la main en crochet chez les verriers. (*Revue de chirurgie*, vol. 9, p. 353, 1889.)
- Considérations sur 2.430 extractions de cataracte. (*Revue générale d'Ophtalmologie*, p. 337, 1910.)
- ROLLET (E.), ROSNOBLET ET TAHINDJIS. — L'examen des formes de début de la cataracte sénile avec l'appareil à fente de Gùllstrand. (*Bull. de la Soc. d'ophtalmologie de Lyon*, p. 59, 1922.)
- La cataracte des verriers. Rapport à la Commission internationale permanente pour les maladies professionnelles, 1929. (*Archives d'ophtalmologie*, vol. 46, p. 5, 1929.)

- ROLLET (J.). — Cataractes hérédo-familiales pendant quatre générations. (*Bull. de la Soc. d'Ophthalmologie de Lyon*, p. 16, 1928-29.)
- ROTTER (F.). — Ablösung der Zonulalamelle bei Glasbläsern mit einem neuen Spaltlampenbild. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 76, p. 71, 1926.) -
- SCHANZ (F.) ET STOCKHAUSEN (K.). — Zur Ätiologie des Glasmacherstars. (*Archiv. f. Ophthalmologie*, vol. 73, p. 553, 1910.)
- SCHNYDER (W.). — Untersuchungen über die Morphologie der Strahlenkatarakt und Mitteilung über das Vorkommen von Glasbläserstarartigen Linsentrübungen bei Eisenarbeitern. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 116, p. 471, 1926.)
- STEIN (L.). — Untersuchungen über Glasbläserstar. (*Archiv. für Augenh.*, vol. 74, p. 53, 1913.)
- STOEWER. — Glasbläser und Feuerstar als Gewerbekrankheit. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 78, p. 96, 1927, et vol. 79, p. 243, 1927.)
- THOMPSON. — Bottle-makers' Cataract. (*British medical journal*, août 1907.)
- TOULANT. — Action des rayons ultra-violets, *Paris*, 1926.
- TRUMPY (E.). — Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung hochintensiven Ultraviolets und Violets zwischen 314 und 435 Wellenlänge auf das Auge unter besonderer Berücksichtigung der Linse. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 115, p. 495, 1925.)
- VOGT (A.). — Erkrankungen des Auges durch die ultravioletten Strahlen greller Lichtquellen und Schutz gegen dieselben durch ein neues in dünnen Schichten farbloses Glasmaterial. (*Archiv. f. Augenh.*, vol. 60, p. 161, 1908.)
- Experimentelle Untersuchungen über die Durchlässigkeit der durchsichtigen Medien des Auges für das Ultrarot künstlicher Lichtquellen. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 71, p. 155, 1912.)

- Die Diagnose der Cataracta complicata bei Verwendung der Güllstrandschen Spaltlampe. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 62, p. 593, 1919.)
 - Experimentelle Erzeugung von Katarakt durch isoliertes kurzwelliges Ustrarot, dem Rot beigemischt ist. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 63, p. 230, 1919.)
 - Atlas der Spaltlampenmikroskopie. *Berlin*, 1922.)
 - Weitere Ergebnisse der Spaltlampenmikroskopie der vorderen Bulbusabschnittes. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 107, p. 196, 1922 et vol. 108, p. 182, 1922, et vol. 109, p. 154, 1922.)
Ein neues Spaltlampenbild des Pupillargebietes : Hellblauer Pupillarsaumfilz mit Häutchenbildung auf der Linsenkapsel. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 75, p. 1, 1925.)
 - Weitere experimentelle Untersuchungen über die schädigende Wirkung umschriebener Spektralbezirke auf den vorderen Augenabschnitt. (*Schweizer medizinische Wochenschrift*, n° 20, p. 425, 1925.)
 - Weitere experimentelle und anatomische Untersuchungen über die Schädigung des Auges durch ultrarote Strahlen : Schädigung von Netzhaut und Lederhaut (*Schweiz. med. Wochenschrift*, n° 15, p. 341, 1926.)
- WATHEN (J.). — Dissertation on the theory and cure of the cataract, *London*, 1785.
- WECKER (L. DE) ET LANDOLT (E.). — Traité complet d'Ophtalmologie. (T. II, *Paris*, 1886.)
- WEISSENBACH (K.). — Untersuchungen über Häufigkeit und Lokalisation von Linsentrübungen bei 411 männlichen Personen im Alter von 16-26 Jahren. (*Klin. Monatsbl. f. Augenh.*, vol. 59, p. 527, 1917.)
- WENZEL (DE). — Traité de la cataracte. (*Paris*, 1786, p. 4.)
- WICK (W.). — Zur Frage der Starbildung bei Glasbläsern. (*Archiv. für Ophthalmologie*, vol. 109, p. 224, 1923.)
- WIDMARK (E.-J.). — Über den Einfluss des Lichtes auf die Haut. (*Hygica*, 1889.)

Table des Matières

Avant-propos	9
CHAPITRE PREMIER. — HISTORIQUE	11
CHAPITRE II. — LE TRAVAIL DU VERRIER	15
Fusion	16
Fabrication d'une bouteille	17
CHAPITRE III. — STATISTIQUE, FRÉQUENCE ET AGE	21
CHAPITRE IV. — OBSERVATIONS	31
CHAPITRE V. — ETUDE CLINIQUE	37
Symptômes objectifs	37
Symptômes subjectifs	40
Evolution	41
CHAPITRE VI. — DIAGNOSTIC	43
CHAPITRE VII. — ETIOLOGIE ET PATHOGÉNIE	47
Etude physique de la lumière	48
Absorption des radiations par les différents mi- lieux de l'œil	52
Pathogénie de la cataracte des verriers	54
CHAPITRE VIII. — TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE	59
Traitement	59
Prophylaxie	61
Conclusions	67
Bibliographie	71
